

## Vehicle collision avoidance device for parking

AI=AB

**Patent number:** DE19745127  
**Publication date:** 1999-04-15  
**Inventor:** KIESEWETTER WOLFGANG DIPL. ING. (DE); MAACK LORENZ DIPL. ING. (DE); PFEIFLE EBERHARD DIPL. ING. (DE); FUCHS ALEXANDER DIPL. ING. (DE); KNOFF BERND DIPL. ING. (DE); LAUER CARSTEN DIPL. ING. (DE); STEINER MANFRED DIPL. ING. (DE)  
**Applicant:** DAIMLER CHRYSLER AG (DE)  
**Classification:**  
 - **international:** G08G1/16; B60T17/18  
 - **European:** G01S13/93C; B60T7/22  
**Application number:** DE19971045127 19971013  
**Priority number(s):** DE19971045127 19971013

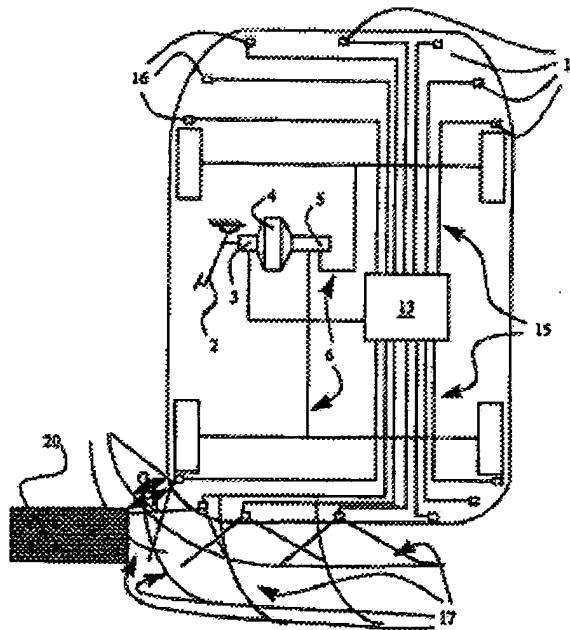
Also published as:

 WO9919194 (A1)  
 EP1023213 (A1)  
 US6342832 (B1)

*Docket # 4834/PCT  
 INV.: E. Fischer et al.*

## Abstract of DE19745127

The device processes signals from one or more distance sensors, and generates a warning signal if a threshold is exceeded. The braking system of the motor vehicle includes an assisted braking unit (4) with a valve controlled by the warning signal to create a higher pressure in the working chamber of the braking unit. A method for collision avoidance is also claimed.



(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENT- UND  
MARKENAMT

AI-AB  
(12) Offenlegungsschrift

(10) DE 197 45 127 A 1

(51) Int. Cl. 6:

G 08 G 1/16

B 60 T 17/18

4834

(21) Aktenzeichen: 197 45 127.6  
(22) Anmeldetag: 13. 10. 97  
(23) Offenlegungstag: 15. 4. 99

US 6381283 B

(71) Anmelder:

DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:

Fuchs, Alexander, Dipl.-Ing., 73728 Esslingen, DE;  
Kiesewetter, Wolfgang, Dipl.-Ing., 71336  
Waiblingen, DE; Knoff, Bernd, Dipl.-Ing., 73734  
Esslingen, DE; Lauer, Carsten, Dipl.-Ing., 70180  
Stuttgart, DE; Maack, Lorenz, Dipl.-Ing., 71032  
Böblingen, DE; Pfeifle, Eberhard, Dipl.-Ing., 73547  
Lorch, DE; Steiner, Manfred, Dipl.-Ing., 71364  
Winnenden, DE

(56) Entgegenhaltungen:

DE 196 01 269 A1  
DE 43 39 066 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(61) Vorrichtung und Verfahren zum Verhindern von Kollisionen eines Fahrzeugs mit einem Hindernis beim Einparken des Fahrzeugs

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Verhindern von Kollisionen eines Fahrzeugs mit einem Hindernis beim Einparken.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, sicherzustellen, daß eine Kollision ohne weiteren Eingriff des Fahrers zuverlässig verhindert wird.

Bei einer Vorrichtung mit wenigstens einem Sensor zu Erzeugen von Signalen, die den Abstand des Fahrzeugs von einem Hindernis repräsentieren, werden diese Signale in einer Auswerteeinheit verarbeitet. Unterschreitet wenigstens ein Abstandssignal einen Grenzwert, so wird ein Alarmsignal erzeugt. Mittels dieses Alarmsignals wird ein Steuerventil angesteuert, das in einem Bremskraftverstärker beim Vorliegen des Alarmsignals eine Druckdifferenz zwischen der Arbeitskammer und der Unterdruckkammer erzeugt. Diese Druckdifferenz führt zu einem Aufbau von Bremsdruck in den Radbremszylindern und so zu einer zum Stillstand führenden Verzögerung des Fahrzeugs.

USPS EXPRESS MAIL  
EV 511 024 797 US  
JANUARY 18 2005

DE 197 45 127 A 1

DE 197 45 127 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Verhindern von Kollisionen eines Fahrzeugs mit einem Hindernis beim Einparken.

Dabei ist es bekannt in Fahrzeugen einen oder mehrere Sensoren anzuordnen, die den Abstand des Fahrzeugs zu einem Hindernis erfassen. Unterschreitet der Abstand zu einem Hindernis einen Grenzwert, so wird bekannterweise ein Signal erzeugt, wodurch eine optische und/oder akustische Anzeige erfolgt.

Nachteilig bei dieser Vorgehensweise ist es, daß dadurch die Kollision nicht verhindert wird. Dies ist lediglich dann der Fall, wenn der Fahrer entsprechend reagiert.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, sicherzustellen, daß eine Kollision ohne weiteren Eingriff des Fahrers zuverlässig zu verhindern.

Diese Aufgabe wird durch die erfindungsgemäße Vorrichtung und durch das erfindungsgemäße Verfahren gemäß den unabhängigen Patentansprüchen gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen enthalten.

Bei einer Vorrichtung mit wenigstens einem Sensor zum Erzeugen von Signalen, die den Abstand des Fahrzeugs von einem Hindernis repräsentieren werden, werden diese Signale in einer Auswerteeinheit verarbeitet. Unterschreitet wenigstens ein Abstandssignal einen Grenzwert, so wird ein Alarmsignal erzeugt. Mittels dieses Alarmsignals wird ein Steuerventil angesteuert, das in einem Bremskraftverstärker beim Vorliegen des Alarmsignals eine Druckdifferenz zwischen der Arbeitskammer und der Unterdruckkammer erzeugt. Dieser Druckdifferenz führt zu einem Aufbau von Bremsdruck in den Radbremszylindern und so zu einer zum Stillstand führenden Verzögerung des Fahrzeugs.

Gemäß einer vorteilhaften Ausbildung dient das Steuerventil dann, wenn ein Alarmsignal nicht vorliegt als herkömmliches Proportionalventil, das eine der Betätigungs-kraft des Bremspedals proportionale Druckdifferenz zwischen der Unterdruckkammer und der Arbeitskammer des Bremskraftverstärkers erzeugt.

Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren wird zum Verhindern von Kollisionen beim Einparken des Fahrzeugs über wenigstens einen Sensor der Abstand zu einem Hindernis erfaßt. Unterschreitet wenigstens ein Abstandssignal einen Grenzwert, so wird in Radbremsen ein zum Stillstand führender Bremsdruck erzeugt.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung wird dabei der Bremsdruck so lange aufrechterhalten, bis der Stillstand des Fahrzeugs festgestellt wird. Weitere Ausgestaltungen legen weitere Abschaltkriterien dar, die neben dem Stillstand des Fahrzeugs vorliegen müssen, damit der Bremsdruck abgebaut wird. Es handelt sich dabei um das Schalten des Ganghebels, das Betätigen der Kupplung und das Betätigen des Gaspedals durch den Fahrer. Gemäß weiteren Unteransprüchen wird der Bremsdruck so lange progressiv erhöht, bis der Stillstand des Fahrzeugs erreicht wird. Um den Stillstand des Fahrzeugs sicher aufrechtzuerhalten, wird gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Bremsdruck noch weiter erhöht, für diese Erhöhung ist jedoch ein bestimmtes Maß vorgegeben.

Gemäß einer weiterführenden vorteilhaften Ausgestaltung wird die Kollisionsüberwachung für die Zeitdauer des Bremsvorgangs aufrechterhalten, erkennt die Überwachung das Ende einer Kollisionsgefahr oder einen Fahrereingriff zur Abwendung der Kollision (z. B. über einen Lenkwinkel-sensor), so kann der automatische Bremseingriff vorzeitig abgebrochen werden.

Die Erfindung ist anhand der in der Zeichnung dargestellten Beispiele nachfolgend beschrieben; dabei zeigt:

Fig. 1 ein schematisches Beispiel einer Vorrichtung zum Verhindern von Kollisionen, die auch geeignet ist, ein erfindungsgemäßes Verfahren durchzuführen.

Fig. 1a eine schematische Funktionsdarstellung des Steuerventils und

Fig. 2 ein schematisches Flußdiagramm eines Verfahrens zum Verhindern von Kollisionen.

Die Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung ein Fahrzeug 1 mit einem Bremspedal 2, das durch das Steuergehäuse 3 hindurch mit der Membran 7 des Bremskraftverstärkers 4 verbunden ist. Die Membran trennt die Arbeitskammer 9 von der Unterdruckkammer 10. Mit der Membran verbunden ist auch der Kolben 11 des Hauptbremszylinders 5 von dem aus Bremsleitungen 6 zu den Radbremsen führen. Das im Steuergehäuse 3 angeordnete Steuerventil 12, das sowohl elektrisch betätigbar ist als auch in üblicher Weise als Proportionalventil abhängig von der Betätigungs-kraft des Bremspedals schaltbar ist, ist über die Steuerleitung 14 mit der Auswerteeinheit 13 verbunden. Zu der Auswerteeinheit 13 führen die Leitungen 15, die die Abstandssignale der Sensoren 16 übermitteln. Die Sensoren 16 sind dabei so am Fahrzeug angeordnet, daß sich ihre nur teilweise dargestellten Überwachungsbereiche 17 über alle durch Kollision gefährdeten Bereiche der Fahrzeugkarosserie erstrecken. Als Sensoren 16 werden üblicherweise Ultraschallsensoren verwendet, die Durchführung der Erfindung ist aber unabhängig von der Art der verwendeten Abstandssensoren.

Aus der Fig. 1b kann man die Funktionsweise der Vorrichtung entnehmen. Dazu ist das Steuerventil 12 außerhalb des Steuergehäuses dargestellt, damit seine unterschiedlichen Schaltstellungen gezeigt werden können. Über die Steuerleitung 14 wird das Steuerventil 12 von der Auswerteeinheit 13 angesteuert. In seiner unbetätigten Ruhestellung I ist die Unterdruckquelle 8 sowohl mit der Unterdruckkammer 10 als auch mit der Arbeitskammer 9 verbunden. Beide Kammern werden (für den hier dargestellten Fall des Unterdruckbremskraftverstärkers) entlüftet. Zum Belüften der Arbeitskammer wird das Steuerventil 12 in die Stellung III gebracht, in der die Arbeitskammer 9 mit der Atmosphäre verbunden ist. Wird die Arbeitskammer 9 direkt und ungedrosselt mit der Atmosphäre verbunden, so wird schnellstmöglich ein großer Bremsdruck aufgebaut. Der Stillstand des Fahrzeugs wird rasch erreicht. In der Zwischenstellung II des Steuerventils ist sowohl die Arbeitskammer 9 als auch die Unterdruckkammer 10 abgesperrt. Diese Stellung ist dazu geeignet, eine eingesteuerte Druckdifferenz zwischen den Kammern 9, 10 des Bremskraftverstärkers 4 aufrechtzuhalten und damit einen konstanten Bremsdruck zu erzeugen.

Die Fig. 2 zeigt das Flußdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens, das geeignet ist auf einer erfindungsgemäßen Vorrichtung durchgeführt zu werden. Gemäß dem Schritt 201 wird überprüft, ob der Abstand d zu einem Hindernis geringer ist als der Grenzwert G. Dieser Schritt wird so lange wiederholt, bis festgestellt wird, daß der Abstand d geringer ist als der Grenzwert G. Der Grenzwert G ist dabei vorzugsweise in Abhängigkeit der Fahrzeuggeschwindigkeit bestimmt, wobei insbesondere der Grundsatz zugrundegelegt werden kann, daß der Anhalteweg proportional zum Quadrat der Fahrzeuggeschwindigkeit ist. Es wird also mit steigender Fahrzeuggeschwindigkeit ein dem Betrag nach größerer Wert von G festgelegt. Dann wird gemäß dem Schritt 202 ein Bremsdruck aufgebaut. Dabei kann zum Aufbau des Bremsdrucks sowohl ein anspruchsgemäßes Vorrichtung zum Verhindern von Kollisionen verwendet werden als auch eine andere Freimaktfreibremsanlage, beispielsweise eine Bremsanlage mit elektrischer Bremsbetätigung

oder eine Bremsanlage mit hydraulischer Fremdkrafterzeugung. Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung wird dabei der Gradient des Bremsdrucks, also die Bremsdruckanstiegsgeschwindigkeit, in Abhängigkeit des Abstandes (d) zum „Hindernis“ und/oder der Fahrzeuggeschwindigkeit (v) bestimmt wird. Im Schritt 203 wird dann geprüft, ob die Fahrzeuggeschwindigkeit v gleich Null ist, also ob der Stillstand des Fahrzeugs erreicht wurde. Ist dies nicht der Fall, so wird zum Schritt 202 zurückgesprungen. Andernfalls wird gemäß dem Schritt 204 der Bremsdruck um ein vorgegebenes Maß, beispielsweise um 20 bar weiter erhöht. Der Bremsdruck wird nunmehr gemäß dem Schritt 205 konstant gehalten und anschließend wird im Schritt 206 überprüft, ob das Gaspedal betätigt ist. Voraussetzung dafür ist allerdings, daß das Gaspedal zuvor die unbetätigte Leerlaufstellung schon erreicht hatte. Wenn die Leerlaufstellung weiterhin gegeben ist, wird zum Schritt 205 gesprungen. Bei betätigtem Bremspedal hingegen wird gemäß dem Schritt 207 der Bremsdruck abgebaut. Nach dem Abbau des Bremsdrucks wird der erneute aktive Bremsdruckabbau für eine bestimmte Zeit oder bis zum Überschreiten einer bestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit (z. B. 5 km/h) verhindert. Es wird danach zum Schritt 201 gesprungen.

Beim Start des Fahrzeugs darf der aktive Bremsdruckaufbau nur dann erfolgen, wenn entweder ein hierzu vorgesehener Schalter betätigt wird oder wenn ein Hindernis erkannt wird, dessen Abstand (d) geringer ist als ein Grenzwert G. Erfolgt nach dem Starten ein aktiver Bremsdruckaufbau zum Verhindern einer Kollision des Fahrzeugs mit einem Hindernis, so kann dieser aktive Bremsdruckaufbau auch durch Betätigen eines hierfür vorgesehenen Schalters, insbesondere des Schalters, der auch das Auslösen des automatischen Bremsvorgangs ermöglicht, beendet werden. Diese Maßnahmen dienen dazu, ein Losfahren bzw. Losrollen des Fahrzeugs nach dem Start zu ermöglichen.

35

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Verhindern von Kollisionen eines Fahrzeugs (1) mit einem Hindernis beim Einparken des Fahrzeugs, mit wenigstens einem Sensor (16) zum Erzeugen von Abstandssignalen, wobei die Abstandssignale den Abstand (d) des Fahrzeugs von einem Hindernis (20) repräsentieren, mit einer Auswerteeinheit (13) zum Verarbeiten der Abstandssignale, wobei in der Auswerteeinheit (13) ein Alarmsignal erzeugbar ist, wenn wenigstens ein Abstandssignal einen Grenzwert (G) unterschreitet, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremsanlage des Fahrzeugs einen Bremskraftverstärker (4) mit einer Arbeitskammer (9), einer Unterdruckkammer (10) und einem durch das Alarmsignal ansteuerbaren Steuerventil (12) aufweist, wobei bei Auftreten des Alarmsignals das Steuerventil (12) betätigt wird und dadurch in der Arbeitskammer (9) ein höherer Druck als in der Unterdruckkammer (10) erzeugt wird.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Bremskraftverstärker (4) mit einem Bremspedal (2) verbunden ist, und daß das Steuerventil (12) in seinem unbetätigtem Zustand einen zur Betätigungsrichtung des Bremspedals (2) proportionale Druckdifferenz zwischen Arbeitskammer (9) und Unterdruckkammer (10) erzeugt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckdifferenz durch ungedrosseltes Belüften der Arbeitskammer (9) erzeugt wird.

4. Verfahren zum Verhindern von Kollisionen eines Fahrzeugs mit einem Hindernis beim Einparken des

Fahrzeugs, wobei das Fahrzeug wenigstens einen Sensor zum Erzeugen von Abstandssignalen, wobei die Abstandssignale den Abstand (d) des Fahrzeugs von einem Hindernis repräsentieren, aufweist, daß dann, wenn in einer Auswerteeinheit erkannt wird, daß wenigstens ein Abstandssignal einen Grenzwert (G) unterschreitet in Radbremsen ein zum Stillstand des Fahrzeugs führender Bremsdruck erzeugt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Grenzwert (G) in Abhängigkeit der Fahrzeuggeschwindigkeit (v) festgelegt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Grenzwert (G) proportional zum Quadrat der Fahrzeuggeschwindigkeit (v) ansteigt.

7. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Bremsdruck so lange aufrechterhalten wird, bis der Stillstand des Fahrzeugs festgestellt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Bremsdruck so lange aufrechterhalten wird, bis zusätzliches Betätigen der Kupplung durch den Fahrer festgestellt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Bremsdruck so lange aufrechterhalten wird, bis zusätzlich ein Wechseln des Ganges durch den Fahrer festgestellt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß lediglich zu einer Fahrtrichtungsänderung führende Gangwechsel Berücksichtigung finden.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Bremsdruck so lange aufrechterhalten wird, bis zusätzlich eine Betätigung des Gaspedals durch den Fahrer festgestellt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Bremsdruck so lange erhöht wird, bis der Stillstand des Fahrzeugs erreicht wird.

13. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der zu erreichende Bremsdruck in Abhängigkeit des Abstandes (d) und/oder der Fahrzeuggeschwindigkeit (v) bestimmt wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 4, 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Gradient des erzeugten Bremsdrucks in Abhängigkeit des Abstandes (d) und/oder der Fahrzeuggeschwindigkeit (v) bestimmt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 4 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Erreichen des Stillstandes des Fahrzeugs der Bremsdruck um ein vorgegebenes Maß weiter erhöht wird und anschließend konstant gehalten wird.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 oder 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Abbau des Bremsdrucks ein erneuter Bremsdruckaufbau wegen des Unterschreitens des Grenzwertes (G) für eine vorgegebene Zeitdauer oder bis zum Überschreiten eines Mindestbetrages der Fahrzeuggeschwindigkeit (v) unterdrückt wird.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Starten des Fahrzeugs der aktive Bremsdruckaufbau der aktive Bremsdruckaufbau solange deaktiviert ist, bis ein Schalter durch den Fahrer betätigt wird.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß durch den Schalter ein durch ihn aktivierter Bremsdruckaufbau deaktivierbar ist.

19. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Starten des Fahrzeugs ein aktiver Bremsdruckaufbau ohne Betätigung des Schalters dann durchgeführt wird, wenn ein Hindernis erkannt

wird, dessen Abstand (d) geringer ist, als der Grenzwert (G), wobei dieser Bremsdruckaufbau durch Betätigen des Schalters beendbar ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

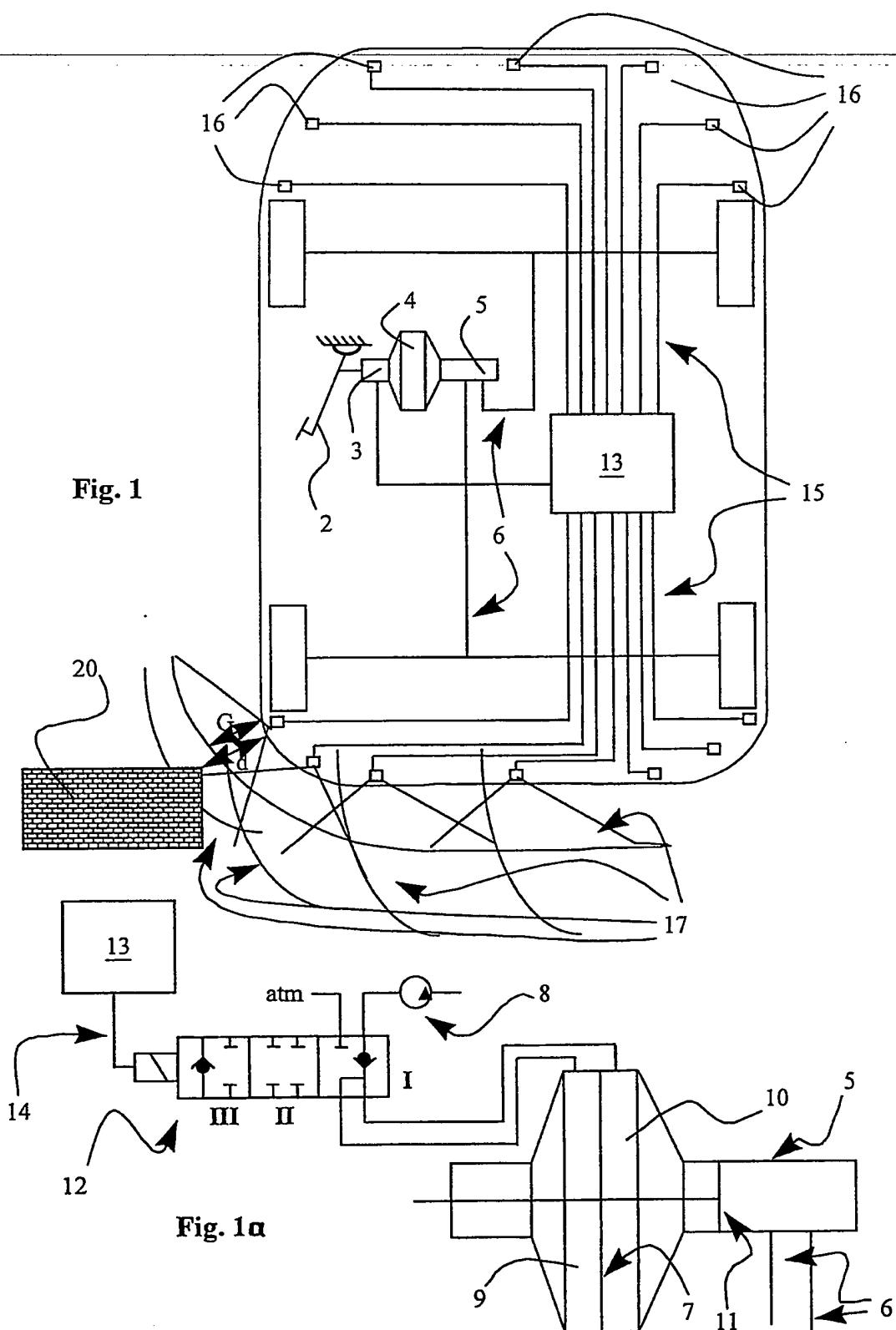
45

50

55

60

65



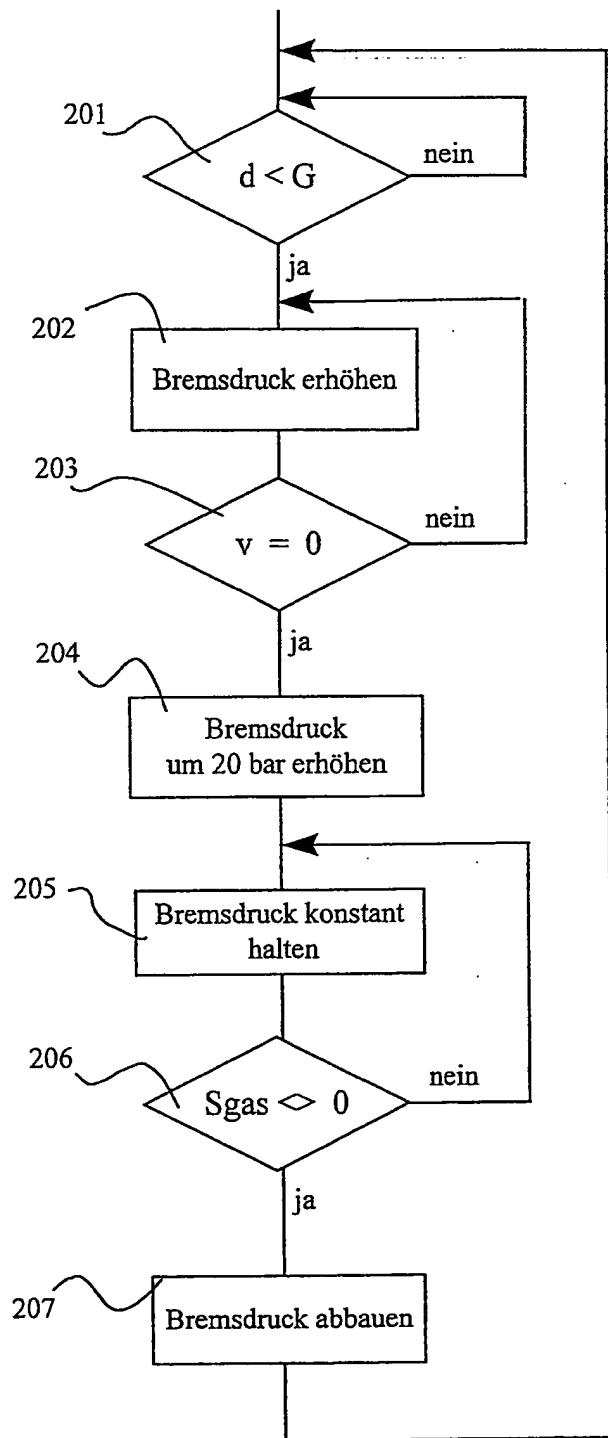


Fig. 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**